

Dynamics of Technological Innovation Systems – The case of biomass energy

S. Negro MSc, Universiteit Utrecht

i.s.m. Wageningen Universiteit en research Centrum

Onderdeel van 'BioPUSH: Integrated Strategies for Identifying Optimal Bio-Energy Production and Utilisation Systems'

Aanleiding

Dit onderzoek richtte zich op het verwerven van inzicht in de dynamiek van het ontwikkelings- en implementatieproces van duurzame energietechnologieën. Daarnaast zijn op basis van deze inzichten beleidsaanbevelingen ontwikkeld. Er is niet alleen gekeken naar technoeconomische maar ook naar socio-institutionele factoren in de verklaring van succes of mislukking van de ontwikkeling en implementatie van duurzame energietechnologieën, wat een belangrijke uitbreiding van de bestaande verklaringsmodellen is. Dit onderzoek bouwt daarmee voort op recent ontwikkelde theorie over de structuur en dynamiek van (technologische) innovatiesystemen en de invloed daarvan op technologische verandering. Doel was het empirisch valideren van een aantal 'innovatiesysteemfuncties' waarvan verondersteld wordt dat zij in belangrijke mate de succesvolle ontwikkeling en implementatie van technologieën verklaren. Dit is gedaan aan de hand van een vergelijking van vier longitudinale case studies (1980-2004) van de ontwikkeling en implementatie van biomassa energietechnologieën in Nederland en Duitsland (analyse van historische gebeurtenissen).

Methode

Een technologisch innovatiesysteem (TIS) wordt gedefinieerd als de verzameling van actoren en instituties die van invloed zijn op het ontwikkelen, verspreiden en toepassen van nieuwe technologie. De systeemfuncties die onderscheiden worden, zijn:

1. Experimenteren door entrepreneurs;
2. Kennisontwikkeling door: 'learning by searching' en 'learning by doing';
3. Kennisdiffusie door netwerken;
4. Richting geven aan het zoekproces;
5. Creëren van markten;
6. Mobiliseren van hulpbronnen;
7. Creëren van legitimiteit.

Resultaten

Biomassavergassing

Het innovatiesysteem van biomassavergassing in Nederland startte rond 1992 met een hype waarin deze techniek gezien wordt als een efficiënte en winstgevende energietechnologie. Het eindigt in 1998 door liberalisering van de energiemarkt en veranderde emissie-eisen waardoor biomassavergassinginstallaties economisch niet meer rendabel zijn. De belangrijkste belemmering is de afwezigheid van een helder en consistent beleid. Hierdoor heeft de technologie niet de beschermende nichemarkt gekregen die nodig was.

Biomassavergisting

Het innovatiesysteem van biomassavergisting heeft in Nederland niet genoeg kritische massa om door te breken. Daarnaast is de institutionele omgeving instabiel en vaak niet stimulerend. Daarnaast is de sector niet in staat om een goed netwerk, c.q. een effectieve lobby te ontwikkelen. De acties van de overheid sluiten daardoor niet goed aan op de behoeften van de ondernemers. Het beleid van de overheid had gericht moeten zijn op het richting geven aan het zoekproces, het creëren van een markt en het mobiliseren van hulpbronnen. Dit dienen dan wel langetermijnmaatregelen te zijn, zoals bijvoorbeeld standaard-terugleveringvergoedingen voor elektriciteit, zodat er een markt gecreëerd wordt. Daarnaast zou regelgeving omtrent het co-vergisten - met name van koolstofrijke brandstof - de ontwikkelingen significant beïnvloeden, omdat de economische rentabiliteit hierdoor verbetert.

In Duitsland is biomassavergisting een redelijk succesvolle technologie gebleken. Alle systeemfuncties vertonen een continue groei, waardoor het innovatiesysteem genoeg kritische massa heeft om technische problemen en institutionele veranderingen - zoals de liberaliserende energiemarkt - te overwinnen. Daarnaast versterken de functies elkaar. De technologie is uit de ontwikkelingsfase gekomen en in de diffusiefase gebracht door de systeemfuncties 'experimenteren door ondernemers' en 'lobbyen om de technologie op de politieke agenda te zetten'.

Stand-alone biomassaverbranding

Voor biomassaverbranding zijn de meeste systeemfuncties vervuld. Het innovatiesysteem is ver genoeg opgebouwd om snelle groei mogelijk te maken. Alleen de laatste cruciale trigger die nodig is om een doorbraak teweeg te brengen, ontbreekt. Tussen 1990 en 1998 vond positieve terugkoppeling plaats tussen de functies 'richting geven', 'kennisontwikkeling en -diffusie' en 'experimenteren door ondernemers'. Tussen 1998 en 2001 ontbrak het echter aan verdere activiteiten, ondanks het feit dat biomassaverbranding een bewezen en betrouwbare optie voor hernieuwbare energie is. De oorzaak ligt in het gebrek aan marktinformatie en door een fout in het stimuleringsstelsel. Dit leidt tot veel import van duurzame energie en weinig nieuwe projecten in Nederland. In 2003 herstelde de overheid dit manco en wordt een systeem van terugleververgoedingen geïntroduceerd. Dit resulteerde snel in nieuwe projecten en installaties. In 2005 en 2006 besloot de overheid echter dat nieuwe biomassa-installaties niet in aanmerking komen voor terugleververgoedingen, met als gevolg dat alle plannen voor projecten in de wacht komen te staan. Deze casus toont aan dat - zelfs bij vervulling van de meeste innovatiesysteemfuncties en bewezen technologie - de aanwezigheid van een markt een essentiële voorwaarde is voor succesvolle technologiediffusie.

Biomassabijstook in Nederland

Biomassa bijstoken heeft een voorsprong ten opzichte van de andere technologieën omdat de actoren, elektriciteitscentrales en infrastructuur, al aanwezig zijn als onderdeel van het huidige energiesysteem. De overheid en elektriciteitsproducenten starten het ontwikkelen van het innovatiesysteem op met als doel om de uitstoot van CO₂ te beperken. Rond 2000 raakte de opkomst van het innovatiesysteem vertraagd doordat het beleid niet is afgestemd op de behoeften van ondernemers en de technologie. Dankzij lobbyactiviteiten werd deze afstemming uiteindelijk wel bereikt. Dit was het beginpunt voor de implementatie van biomassabijstook in Nederland.

Consequenties en aanbevelingen

De zeven functies zijn allemaal relevant voor de analyse van technologische innovatiesystemen. Twee van de functies zijn extra van belang omdat hun afwezigheid de grootste barrières vormt voor een succesvolle diffusie van biomassatechnologieën:

- (a) Richting geven aan het zoekproces naar de nieuwe technologie. Dit is een belangrijke basis voor de andere functies. Zowel overheden als ondernemers spelen een belangrijke rol. Daarnaast werkt het innovatiebevorderend als ondernemers niet individueel blijven opereren maar hun krachten bundelen, waardoor hun acties een grotere impact hebben.
- (b) Het creëren van een markt. Deze functie ontbrak in alle biomassa-innovatiesystemen die onderzocht werden. Pas toen deze functie vervuld was, bleek het de uiteindelijke trigger voor het doorbreken van een technologie. Entrepreneurs spelen hier een cruciale rol, maar de overheid kan het creëren van een markt gemakkelijk frustreren door onverwachte beleidswijzigingen door te voeren.

Verder richt het huidige energiebeleid zich te veel op financiële instrumenten, die belangrijk zijn, maar niet doorslaggevend. Ook heeft het beleid vaak een te krappe tijdshorizon.

Meer informatie

Simona Negro, s.negro@geog.uu.nl, 030-2537166

Meer informatie over de dissertatie (2007) via:

http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOP_5WBPM